

Puun vanhentaminen

Puupinnan vanhentaminen kemikaaleilla

Markus Vainio
Materiaalitutkimus-kurssin raportti
Muotoilun pääaine
Muotoilun laitos
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu
Aalto-yliopisto
22.3.2017

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	3
Johdanto.....	4
Menetelmät.....	5
Tutkimuksen toteuttaminen.....	6
Tutkimustulokset.....	8
Johtopäätökset.....	12
Lähteet.....	14

Tiivistelmä

Tutkimukseni käsittelee puun vanhentamista erilaisin kemikaalein. Pysin saaman aikaan vanhentuneen näköistä puuta (ks. Kuva 1). Suoritin 12 kappaleen koesarjan johon valitsin kolmea eri puulajia ja neljää eri kemikaalia. Käytin kaikkia aineita sivelemällä sitä puun pintaan sekä upottamalla puukappaleen viikoksi aineeseen.

Puulajeiksi valitsin männyn, koivun sekä tiikin. Halusin tarkastella perinteisiä suomalaisia puulajeja sekä tiikkiä sen luonnollisen harmaantumisen takia sekä sitä, millä tavoin tulokset vaihtelevat tropiikin puulajien sekä pohjoisempien puulajien kesken.

Chemikaaleiksi kokeeseeni valitsin mineraalitäpätin, kloriitin, sitruunamehun sekä etikka-teräsvilla seoksen. Mineraalitäpätillä pyrkimykseni oli nopeuttaa puunsolukon kuolemista ja tällä tavoin saada aikaan kelomaista pintaa, mutta koepaloissa ei huomattavaa muutosta tapahtunut. Kloriitti on puhdistus- ja valkaisuainetta ja tällä kemikaalilla pyrin vaalentamaan puun ominaisen sävyn ja saada puun tämän avulla näyttämään vanhentuneelta. Tämä kemikaali oli tehokas ja vaalensi viikon liuotetun puun tehokkaasti ja aiheutti halkeilua puissa, mutta sivellyissä koealoissa ei ollut suurta muutosta. Sitruunamehun hapokkuudella pyrin syövyttämään puun solukkoa ja tällä tavoin saada puuta vaalentumaan, mutta koepaloissa ei tapahtunut suurta muutosta. Etikkaan liuotettu teräsvilla on puuseppien käyttämä tyyli, mitä en ollut itse kokeillut, joten halusin sen mukaan kokeeseeni. Käsittely loi pintaan harmaan ruskean sävyn niin upotetuissa paloissa sekä myös sivellyissä kappaleissa.



Kuva 1. Tavoitellun kaltainen puupinta. (https://pixabay.com/p-361647/?no_redirect)

Johdanto

Päätin tehdä tutkimukseni puun vanhentamisesta erilaisin kemikaalein pyrkien luomaan luonnollisen näköisesti vanhennutta puun pintaa. Useissa vanhan näköisiksi tehdyissä huonekaluissa puunpinta värjätään erilaisin puuvahoin, maalein tai petsein ja tämän kaltaisen käsittelyn usein huomaa tuotteesta. Vanhat rustiikkiset, eli kulutusta ja aikaa kokeneet, puuhuonekalut ovat tällä hetkellä suurta trendiä sisustus maailmassa, joten halusin pyrkiä saamaan aikaan autenttisesti vanhentuneen näköistä puupintaa ilman vuosien odottelua.

Haasteita tämän aikaansaamiseksi tuottaa se, että puun normaali harmaantuminen tapahtuu auringonvalon hajottaessa puunsoluja sekä likapartikkelien, pintakasvuston ja puun kuolleiden osien puuta hitaasti harmaannuttaen. Luonnollinen vanheneminen vaatii siis aikaa eikä se välttämättä tapahdu tasaisesti puunpinnassa, sillä puun sisempi osa ja ulompi osa vanhenevat eri tahdissa. [1]

Tutkimukseni tarkoitus on löytää keino saada tämä luonnollinen prosessi tapahtumaan nopeammin sekä tasaisemmalla lopputuloksella rustiikkisten huonekalujen valmistuksessa. Ulkotiloissa käytettävää rautavihtrilliä, jolla voidaan harmaannuttaa ulkotilojen puu pintoja, en valinnut tutkimukseeni, sillä sitä suositellaan käytettäväksi vain ulkotiloissa. Pysin löytämään keinon aikaansaada väriä yksinkertaisin menetelmin jotka eivät vaadi kalliita koneita tai kemikaaleja tulosten aikaan saamiseksi. Päädyin valitsemaan aineita joita saa ostettua ruokakaupoista sekä rautakaupoista ja joilla päättelin olevan haluttuun lopputulokseen johtavia ominaisuuksia. Päätin liottaa sekä sivellä koepaloja valitsemillani aineilla.

1. Menetelmät

Tutkimuksen alussa lähdin pohtimaan omalla puusepän taustallani mahdollisia vaihtoehtoja halutun lopputuloksen saamiseksi ja mitä olen kuullut muilta puusepiltä puun vanhentamisesta. Puutavaraksi asti valmistettu puumateriaali käyttäytyy tietyiltä osin hyvin samankaltaisesti kuin pystyssä oleva elävä puu. Sen puunsolukko imee yhä kosteutta ja tämän seurauksena puu laajenee sekä kutistuu. Tätä tapahtuu käytännössä niin pitkään, kunnes puumateriaali kuolee eli lahoaa. Havupuulajit saattavat vielä melko pitkään kaatamisen ja lautatavaraksi valmistamisen jälkeen vuotaa pihkaa puunpinnalle. Lähdin pohtimaan, josko saisin puun solukon imemään sille haitallisia aineita ja tätä kautta saisin puun ikään kuin hajotettua sen solukkoa ja tällä tavoin ja saada puun vanhenemisprosessia nopeutettua ja täten saada puuhun vanhan näköistä pintaa. Tutkin myös asiaa myös internetistä, jossa asiasta tietoa löytyi lähinnä vain keskustelu palstoilta ja näistä saatu tieto ei juurikaan lisännyt omaa tietämystäni asian tiimoilta.

Pohtiessani kemikaaleja joilla pyrkisin saada puun vanhenemista aikaiseksi, päätin valita aineita joiden, uskon vaikuttavan puun solukkoon olematta silti äärimmäisen vaarallisia terveydelle ja jotka haihtuisivat puusta pois ajan kanssa. Valitessani aineita päädyin tuotteisiin joita kuka vain pystyy hankkimaan rautakaupoista sekä ruokakaupoista. Aineiksi valitsin mineraalitärpätin, sitruunamehun, etikan ja teräsvillan sekä kloriitin. Puumateriaaleiksi päätin valita koivua, mäntyä sekä tiikkiä

1.1 Tutkimuksessa käytetyt kemikaalit

Mineraalitärpättiä, eli maaöljyistä tislattua bensiiniä, käytetään liuottimina sekä ohenteina maalien kanssa. Valitsin mineraalitärpätin yhdeksi osaksi tutkimustani sen kyvyn vuoksi haalistuttaa värejä esimerkiksi kankaista ja erilaisista pintakäsittelyaineista.

Sitruunamehu on Ph-arvoltaan 2,4 eli se on mietoa happoa. Valitsin sitruunahapon tutkimukseeni selvittääkseni, josko happamalla aineella saa puunsolukkoa syövytettyä jolloin jäljellä jäävä aines mahdollisesti vaalenisi puunsolukon hajotessa.

Teräsvillan liuottaminen etikkaan on puuseppien käyttämä tapa saada aikaan harmaanruskeaa pintaa puuhun. En ollut kyseistä menetelmää kokeillut ennen, joten halusin ottaa sen tutkimukseeni lisäksi. Menetelmässä teräsvillaa upotetaan etikkaan ja tämä saa teräsvillan ruostumaan ja liukenemaan etikkaan jo vuorokaudessa luoden ruskean nesteen, jota voidaan käyttää pintakäsittely menetelmin.

Kloriitti eli natriumhypokloriitti (NaClO) on klooripohjainen puhdistusaine, joka myös valkaisee pintoja. Pyrin saamaan kloriitilla aikaan hyvin vaaleaa ja haalistuneen näköistä pintaa puuhun.

1.2 Tutkimuksessa käytetyt puulajit

Puulajeiksi tutkimukseeni valitsin kolme ominaisuuksiltaan erilaista lajia, jotka olivat koivu, mänty sekä tiikki. Halusin tutkia miten menetelmät käyttäytyvät erilaisissa puulajeissa.

Koivu on vaalea, melko kova puulaji ja se on melko tiheäsyistä. Sitä käytetään paljon huonekaluteollisuudessa, joten halusin tarkastella vanhentumismahdollisuuksia.

Mänty on hyvin pehmeä ja huokoinen puulaji. Se on väriltään kellertävää ja sitä käytettiin hyvin paljon entisaikaan huonekaluissa sekä käyttöesineissä, joten halusin tutkia minkälaista pintaa menetelmäni siihen luo.

Tiikki on tropiikin puulaji ja se on kovaa sekä hyvin öljyistä puuta. Tuoreena tiikki on väritykseltään tumman ruskeaa, mutta ajan kanssa tiikki harmaantuu kauniin vaalean harmaaksi. Halusin ottaa tiikin mukaan tutkimukseeni tutkiakseni, pystyykö vanhenemisprosessia nopeuttamaan ja saako tiikin harmaantumaan nopeammin.

2. Tutkimuksen toteuttaminen

Aloitin tutkimukseni tekemisen valmistamalla ensimmäiseksi puulajien koepalat. Päätin suorittaa liottamiskokeen pilttipurkeissa, joten tämä määrittä minulle paljolti koepalojeni koon. Tein koepaloista 30x50x7 millimetrin kokoisia ja tällä mitalla sain koepalat likoamaan siten, että noin 2/3 osaa koepalasta on täysin upotettuna nesteeseen ja 1/3 pääsee purkissa olevan hapen kanssa kosketukseen. Tällä keinolla pystyin tutkimaan, miten koepala käyttäytyy näillä kahdella erilaisella tavalla.

2.1 Puiset koepalat

Sahasin koepalat vannesahalla. Sahasin puusta ensin 7 mm paksua rimaa jonka sen jälkeen kavensin sen haluttuun 30 millimetriin ja tämän jälkeen katkaisin rimasta 50 millimetriä pitkiä paloja (ks.kuva 2). Sahaamalla koepalat samasta puusta pystyin välttämään epätarkkuudet kokeessani sen osalta, että puuaineen vaihtelu olisi vaikuttanut tutkimus tuloksiin jollain tapaa. Hioin koepalat 120 karkealla hiomapaperilla käyttäen epäkeskohiomakonetta, jotta saan

puuhun tasaisesti nestettä imevän pinnan. Tein jokaisesta puulajista yhden kappaleen lioitettavaksi sekä yhden siveltäväksi jokaista nestettä kohden ja tein yhden käsittelemättömän vertailukappaleen jokaisesta puulajista.



Kuva 2. Sahatut koepalat (Markus Vainio)

2.2 Lasipurkit koepaloille

Käytin kokeessani lasisia purkkeja nesteille ja koepaloille estääkseni minkään aineen liukenemista nesteeseen ja näin muuttamaan kokeen lopputulosta. Keitin purkkeja kiehuvässä vedessä minuutin ajan desinfioidakseni purkkien sisäpinnan sekä niiden kannet. Tämän jälkeen merkitsin tussilla purkkien ulkopintaan siihen tulevan nesteen sekä puulajin, joka purkkiin tulee.

2.3 Kokeen suorittaminen

Mittasin 8 senttilitran jokaista kemikaalia omiin purkkeihinsa. Etikkapurkkeihin punnitsin keittiövaakaa käyttäen 25-30 grammaa teräsvillaa jokaiseen. Jokaisen siveltävän koepalan

taakse kirjoitin kyseisen puulajin sekä aineen mitä puunpinnalle siveltäisiin. Liotettaviin koepaloihin en kirjoittanut tekstiä ennen koetta välttääkseni minkään aineen liukenemista kemikaaliin. Sivellettävät koepalat tein yksi aine kerrallaan kastaen siveltimen nesteeseen jokaisen sivellyn koepalan jälkeen saadakseni ainetta saman määrän jokaiselle puulajille. Liotettavat koepalat asetin purkkeihin siten, että pieni osa koepalan toisesta päädyistä jää nesteen pinnan yläpuolelle, jotta voin tutkia sekä täysin kemikaaliin upotettua puuta kuin myös puuta joka pääsee kemikaalin sekä hapen kanssa tekemisiin. Suljin purkkien kannet tiiviisti ja heilutin purkkia, jotta saan koepalan kokonaan kasteltua kemikaalilla. Tämän jälkeen annoin näytteinen liota seitsemän vuorokautta (ks. kuva 3). Sivelttäviin koepaloihin levitin ainetta vain yhden kerran selvittääkseni onko pienelläkin määrällä vaikutusta puun pintaan. Seitsemän päivän kuluttua otin koepalat pois purkeistaan ja huuhtelin kappaleet vedellä, jonka jälkeen kuvasin ja analysoin kappaleita, kun ne olivat vielä märkiä. Tämän jälkeen annoin koekappaleiden kuivua kaksi vuorokautta, jonka jälkeen tein lopullisen analyysin näytteistä.



Kuva 3. Koepalat liottumassa (Markus Vainio)

3. Tutkimus tulokset

Tutkimukseni tulokset olivat osin onnistuneita ja osin ei (taulukko 1). Tekemäni tutkimus oli hyvin kokeellinen tutkimus puunvanhentamisesta ja menetelmät pohjautuivat paljon omiin johtopäätöksiini. Parhaiten kokeilemistani menetelmistä toimi etikka ja teräsvilla seos sekä

kloriitti. Sitruunamehu loi pientä sävyeroa puuhun, kun taas mineraalitärpätti hieman vaalensi puuta.

3.1 Etikka ja teräsvilla

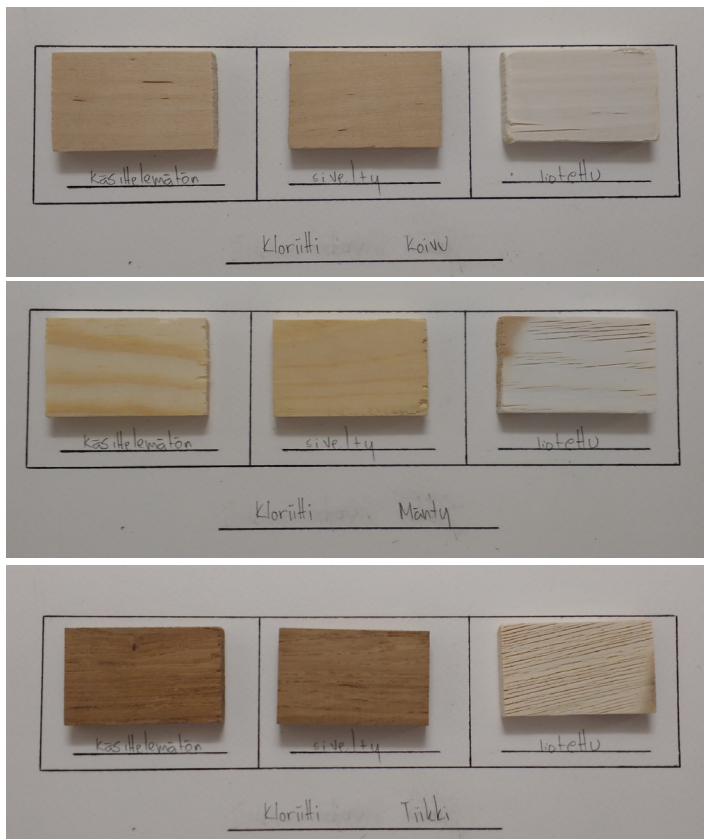
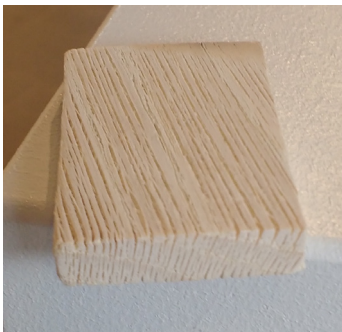
Tällä seoksella tehdyt koepalat saivat ruskeanharmaan sävyn niin siveltyinä kuin liotettunakin. Sävy on hieman liian ruskea luonnollisesti harmaantuneeseen puuhun verrattuna. Männyssä nousee voimakkaasti syykuvio esiin kyseisellä nesteellä ja tiikki taas tummuu hyvin tasaisesti. Paras lopputulos on koivussa ja varsinkin sivellyssä koekappaleessa. Väri on melko tasainen, syykuvion silti näkyen. Väri on tässä puussa hennosti ruskeanharmaa ja tämä koekappale on lähimpänä luonnollisesti vanhentuneen näköistä puuta. Negatiivisena puolena tässä menetelmässä on melko pistävä etikkainen haju, joka koekappaleisiin tarttui. Varsinkin liotetuissa kappaleissa haju oli voimakas. (ks. kuva 4)



Kuva 4. Etikka ja teräsvilla seoksella tehdyt koepalat. (Markus Vainio)

3.2 Kloriitti

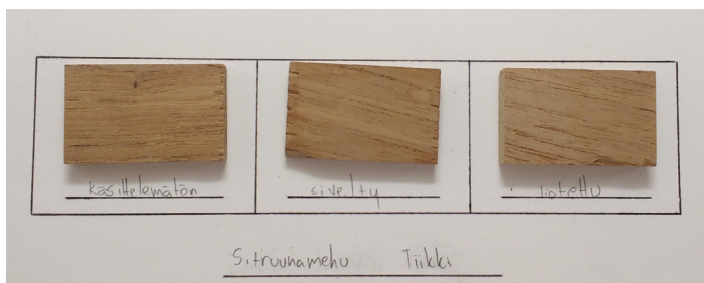
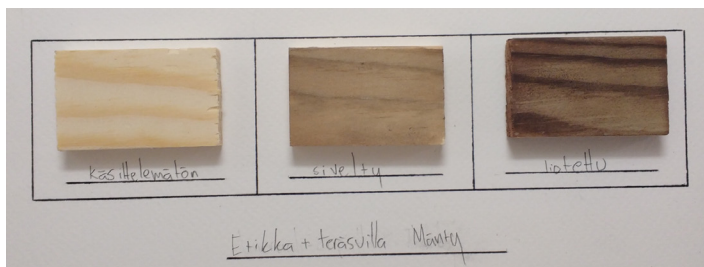
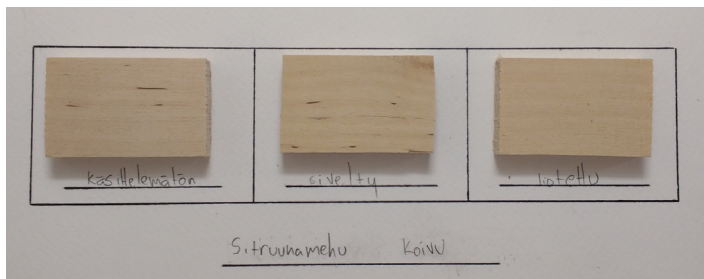
Kloriitissa liotetut koepalat reagoivat voimakkaasti aineeseen. Puumateriaali kaikissa puulajeissa muuttui täysin valkoiseksi sekä hyvin pehmeäksi. Puuaines oli lähes käsin muotoiltavaa, kun näytteet otettiin pois nesteestä. Kuivuttuaan koepalat kuitenkin kovettuivat. Kaikki puulajit alkoivat myös halkeilla syysuuntaan aineen vaikutuksesta. Parhaiten reaktion näkyy päätypuusta. Tiikissä reaktio on voimakkain. Tässä halkeamia on koko koepalan leveydellä. Liotettavan palan pinnan yläpuolella ollut osa on vaalentunut ja sävy muistuttaa tiikin normaalia harmaantumista. Mänty halkeili toiseksi eniten ja siinä halkeamat ovat hieman leveämpiä. Koivussa näkyi muutama halkeama pinnassa, mutta päätypuuta tarkasteltaessa huomaa, että siinäkin halkeamia on silti useita. (ks. Kuva 5)



Kuva 5. Kloriitilla tehdyt koepalat sekä päätypuu tiikistä. (Markus Vainio)

3.3 Sitruunamehu

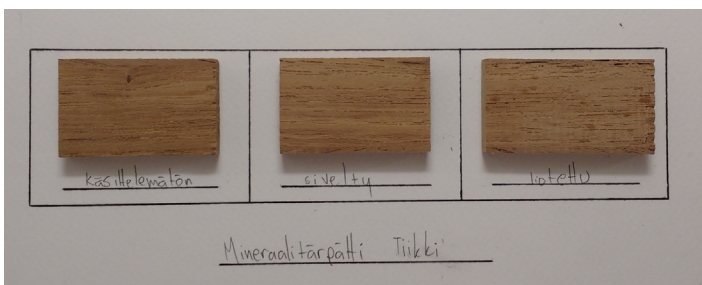
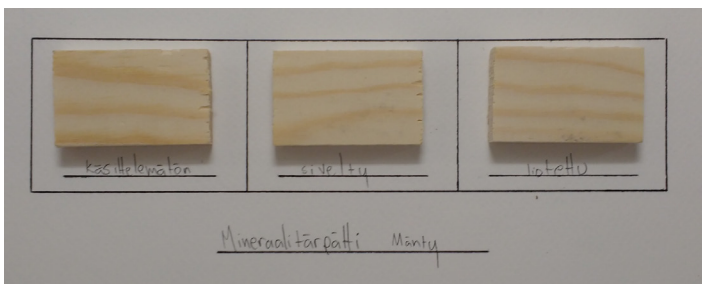
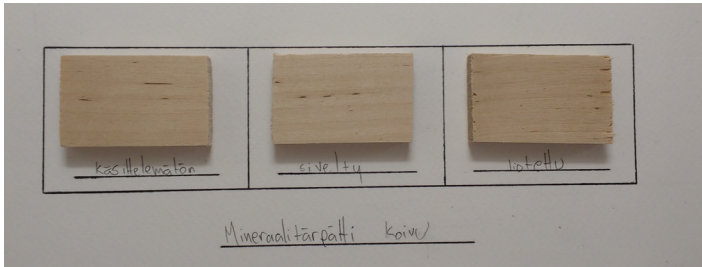
Sitruunamehulla ei ollut huomattavaa vaikutusta koepaloihin. Tiikissä ja koivussa tapahtui liotetuissa koepaloissa pientä sävyeron muuttumista vaaleampaan suuntaan, kun taas mäntyinen koepala oli värjäytynyt huomattavasti keltaisemmaksi niin liotettu kuin myös sivelty koepala. (ks. Kuva 6)



Kuva 6. Sitruunamehulla tehdyt koepalat. (Markus Vainio)

3.4 Mineraalitärpätti

Mineraalitärpätillä ei ollut huomattavaa merkitystä koepaloihin. Kaikissa puulajeissa liotetuissa koepaloissa on havaittavissa vähäistä vaalenemista verrattuna käsittelemättömään puuhun, mutta erot ovat hyvin pieniä. Sivellyissä koepaloissa erot olivat sitäkin vähäisempiä. (ks. Kuva 7)



Kuva 7. Mineraalitarpäkillä tehdyt koepalat. (Markus Vainio)

Taulukko 1. Tutkimustulokset listattuna

	Mineraalitärpätti	Etikka ja teräsvilla	Sitruunamehu	Kloriitti
Koivu	Ei havaittavaa muutosta sivellyssä tai liotetussa näytteessä	Tasaisen ruskean harmaa sävy niin sivellyssä kuin liotetussa näytteessä	Vähäistä vaalenemista liotetussa näytteessä, sivellyssä ei muutosta	Liotettu koepala muuttunut täysin valkoiseksi, pinnassa pientä halkeilua, sivellyssä ei muutosta
Mänty	Ei havaittavaa muutosta sivellyssä tai liotetussa näytteessä	Ruskea sävy sivellyssä ja liotetussa näytteessä, syykuvio näkyy voimakkaasti	Keltainen sävy sivellyssä ja liotetussa koepalassa.	Liotettu koepala muuttunut täysin valkoiseksi, isoja halkeamia pinnassa, sivellyssä ei muutosta
Tiikki	Ei havaittavaa muutosta sivellyssä tai liotetussa näytteessä	Tumman ruskea sävy liotetussa näytteessä, sivellyssä hieman vaaleampi	Vähäistä vaalenemista liotetussa näytteessä, sivellyssä ei muutosta	Liotettu koepala muuttunut täysin valkoiseksi, pinnassa paljon pientä halkeilua, sivellyssä ei muutosta

4. Johtopäätökset

Lähdin ratkaisemaan tutkimusongelmaani hyvin kokeellisin menetelmin eikä tutkimuksen lopputuloksesta ollut juuri minkäänlaista tietoa. Halusin tarkoituksen mukaisesti pitää tutkimukseni hyvin kokeellisena ja kokeilla menetelmiä joita ei heti tulisi ajatelleeksi. Tutkimuksessani oli kaksi menetelmää, joiden avulla puu muuttui vanhemman näköiseksi ja kaksi joissa suurta muutosta ei ollut havaittavissa. Toimivillakaan menetelmillä puu ei

kuitenkaan muuttunut luonnollisesti vanhentuneen näköiseksi, mutta ne kuitenkin loivat vanhentumisen merkkejä puuhun ja uskon, että tutkimalla näitä menetelmiä tarkemmin pystyttäisiin pääsemään melko lähelle luonnollisesti vanhenneen puun pintaa. Tutkimuksessani käyttämäni sively- sekä liottamismenetelmät olivat ääripäät toisistaan, jossa toisella kemikaalia tulee puun pinnalle hyvin vähäinen määrä ja toisessa puu on kemikaalin kanssa koko ajan yhteydessä. Halusin kuitenkin tutkimuksessani nähdä näiden kahden menetelmän ääripään eroavuudet toisistaan ja selvittää aineiden vaikutukset puuhun pienessä sekä suuressa määrässä. Kloriitissa liottamani koepalat olivat mielestäni tutkimukseni mielenkiintoisin tulos. Aine loi puuhun mielenkiintoista halkeillutta pintaa jonkalaista en ole tiennyt olevan mahdollista saada keinotekoisesti aikaan ja jonkalaista syntyy myös luonnollisesti vanhenevan puun pintaan. Aine kuitenkin värjäsi puun täysin valkoiseksi, joten en voi sanoa koetta täysin onnistuneeksi. Myös etikan ja teräsvillan sekoitus loi puun pintaan vanhenemisen tyyliä, joskin väri taittui enemmän ruskeaan kuin harmaantuneen puun sävyyn. Uskon silti, että jos menetelmää tutkisi pidemmällä olisi tällä menetelmällä mahdollista saada hyvinkin lähelle luonnollisesti harmaantuneen puun sävyä aikaan.

4.1 Jatkotutkimuksen mahdollisuudet

Uskon, että tutkimuksessani on avaimet vanhentuneen näköisen puun luontiin ja olisikin mielenkiintoista jatkaa tutkimusta pidemmälle. Yksi mielenkiintoinen tutkimisen aihe olisi mielestäni kokeilla kloriitin toimivuutta sivelemällä ainetta pitkäjaksoisesti puun pintaan ja selvittää aiheuttaisiko se samanlaista halkeilemistä puun pinnassa. Toinen asia mitä olisi kiinnostava kokeilla olisi luoda kloriitista, etikasta ja teräsvillasta aine jolla asiaa lähtisi kokeilemaan. Uskon että nämä kaksi menetelmää yhdistämällä olisi mahdollista päästä hyvinkin lähellä luonnollisesti vanhentuneen puun pintaa.

5. Lähteet

[1] <http://organowood.com/fi/teknologia/hur-aldras-virket/>